

Produksi Hijauan dan Benih Puero (*Pueraria javanica*) pada Taraf Intensitas Cahaya yang Berbeda

Fanindi A, Sutedi E, Prawiradiputra BR

Balai Penelitian Ternak, Bogor PO Box 221, Bogor, 16002
E-mail: afanindi@gmail.com

(Diterima 8 Maret 2013; disetujui 30 Mei 2013)

ABSTRACT

Fanindi A, Sutedi E, Prawiradiputra BR. 2013. Forage and seed production of Puero (*Pueraria javanica*) in a Different Light intensity level. JITV 18(2): 81-87.

Puero (*Pueraria javanica*) is forage that can serve as a cover crop in plantations. The limiting factor for plant growth in the plantation is the light intensity, therefore the influence of light intensity on forage and seed production of Puero needs to be examined. Research was conducted at Kaum Pandak Research station of Indonesian Research Institute for Animal Production Bogor and Laboratory of Agrostology Faculty of Animal Husbandry, Bogor Agricultural University, for 16 months. Four levels of light intensity, i.e 100, 80, 60 and 40% were applied, leguminosainous species Puero (*Pueraria javanica*), was used. The treatments were arranged in Randomized Complete Block Design with 3 replications. Data collected were analyzed by ANOVA and Duncan's Multiple Range Test. Forage production was evaluated in one year. The forage quality and digestibility (*invitro*) were assessed. Seed production was recorded accumulatively from seasonal seed production during one year. Results show that light intensity affected ($P < 0.05$) forage and seed production, chlorophyll a and total chlorophyll of Puero, but did not affect ($P > 0.05$) quality and digestibility of Puero. The highest forage and seed production of Puero were obtained from full light intensity (100%). and seed production of Puero was affected ($P < 0.05$) by light intensity. The seed quality of Puero was also affected by light intensity. The best seed quality of Puero was achieved by from 80% light intensity.

Key Words: Light Intensity, Forage Production, Seed, Puero

ABSTRAK

Fanindi A, Sutedi E, Prawiradiputra BR. 2013. Produksi hijauan dan benih Puero (*Pueraria javanica*) pada Taraf Intensitas cahaya yang berbeda. JITV 18(2): 81-87.

Puero (*Pueraria javanica*) merupakan salah satu tanaman pakan yang dapat berfungsi sebagai tanaman penutup tanah di perkebunan. Faktor pembatas untuk pertumbuhan tanaman di perkebunan adalah intensitas cahaya matahari, sehingga perlu diteliti pengaruh intensitas cahaya terhadap produksi hijauan dan benih Puero. Penelitian dilakukan di stasiun percobaan Kaum Pandak, Balai Penelitian Ternak, Bogor selama 16 bulan. Empat level intensitas cahaya relatif yang terdiri dari 100%, 80%, 60% dan 40% telah digunakan dalam penelitian ini. Penelitian menggunakan spesies leguminosa Puero (*Pueraria javanica*). Rancangan percobaan adalah Rancangan acak kelompok dengan 3 ulangan. Data dari masing-masing tanaman dianalisa menggunakan ANOVA, dengan uji perbedaan Duncan. Produksi hijauan dihitung selama 1 tahun produksi, dan di akhir penelitian kualitas dan pencernaan hijauan dianalisa secara *invitro*. Produksi biji dihitung berdasarkan akumulasi produksi biji selama musim berbiji selama satu tahun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa intensitas cahaya berpengaruh ($P < 0,05$) terhadap produksi hijauan, produksi biji, kualitas biji dan kandungan Protein Kasar (PK), tapi tidak berpengaruh terhadap kandungan klorofil, dan pencernaan hijauan Puero. Produksi tertinggi hijauan dan benih Puero didapat pada intensitas cahaya penuh (100%). Kualitas biji terbaik pada Puero diperoleh pada intensitas cahaya 80% dan tidak berbeda dengan kualitas biji pada intensitas cahaya penuh. Tanaman dengan intensitas cahaya penuh merupakan tanaman terbaik untuk produksi hijauan dan biji Puero. Namun demikian Puero dapat tumbuh baik sampai intensitas cahaya 80%.

Kata Kunci: Intensitas Cahaya, Produksi Hijauan, Biji, Puero

PENDAHULUAN

Sistem integrasi antara ternak dengan perkebunan dapat dilakukan dengan cara memasukkan ternak atau menanam tanaman pakan ternak diantara tanaman pokok di perkebunan. Salah satu permasalahan manajemen tanaman pakan dalam sistem ini adalah

berkurangnya cahaya bagi pertumbuhan tanaman pakan sejalan bertambahnya umur tanaman pokok perkebunan. Sehingga menyebabkan penurunan produksi hijauan pakan di perkebunan (Das et al. 2008). Keterbatasan cahaya, di sisi lain mendorong adanya aklimatisasi morfologis tanaman pakan untuk mengkompensasi rendahnya laju fotosintesis per unit

luasan daun melalui peningkatan rasio tajuk: akar, batang: daun, serta rasio berat luasan daun (Wong et al. 2005).

Selain permasalahan intensitas cahaya, faktor lain yang menghambat dalam sistem integrasi ini adalah kekhawatiran para pemilik kebun terhadap ternak yang akan merusak tanaman pokok perkebunan. Salah satu alternatif yang bisa ditawarkan adalah pemanenan hijauan pakan dengan sistem potong angkut atau menjadikan lahan perkebunan sebagai lahan untuk bibit tanaman pakan. Bibit tanaman pakan amat penting, mengingat bibit merupakan faktor keberlangsungan bagi tanaman pakan. Selain itu tanaman pakan di perkebunan bisa digunakan sebagai tanaman penutup tanah, yang berfungsi untuk mengurangi gulma, menahan erosi dan berkontribusi dalam menyumbang unsur hara bagi tanah. Oleh karena itu, tanaman pakan seperti *Pueraria javanica* (Roxb.) Benth (Puer) dapat berguna bagi lahan perkebunan, sehingga lahan perkebunan berpotensi sebagai lahan untuk sumber hijauan Puer dan biji (bibit) Puer.

Pueraria javanica (Roxb.) Benth (Puer) toleran pada intensitas cahaya rendah dan tinggi dengan produktivitas 10 ton bahan kering per ha (pada intensitas cahaya penuh) serta palatabilitas yang baik (Valentim dan Andrade 2005). Sedangkan menurut Ali et al. (2010) Puer toleran terhadap naungan, dimana Puer masih memiliki produksi bahan kering yang tinggi pada naungan 50%. Oleh karena itu, melihat potensi Puer sebagai tanaman pakan ternak toleran naungan, maka produksi benih Puer dapat dilakukan di perkebunan.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilakukan di kebun Kaum Pandak, Bogor, selama dua musim tanam, yaitu pada musim hujan dan musim kemarau. Lokasi penelitian memiliki ketinggian 250 dpl dengan kondisi lahan datar, beriklim basah dengan rata-rata curah hujan 2250 mm/tahun. Curah hujan terendah pada saat penelitian terjadi pada bulan Juli dan tertinggi pada bulan Februari. Rata-rata suhu selama penelitian adalah 25,1-26,0°C dengan kelembaban 70-85°C. Jenis tanah adalah Latosol, dengan tekstur cenderung berpasir, yaitu tekstur berpasir (61,5%) dan liat (32,75%), pH tanah berkisar antara 4,5-5,2, C/N rasio 10 dan KTK (kapasitas tukar kation) 19,00. Analisis kualitas benih dilakukan di Laboratorium Agrostologi Balitnak dan Laboratorium Agrostologi IPB.

Desain penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan perlakuan intensitas cahaya 4 level dengan 3 ulangan. Perlakuan intensitas cahaya yaitu:

1. Intensitas cahaya 40% relatif terhadap intensitas cahaya penuh.
2. Intensitas cahaya 60% relatif terhadap intensitas cahaya penuh.
3. Intensitas cahaya 80% relatif terhadap intensitas cahaya penuh.
4. Intensitas cahaya 100% relatif terhadap intensitas cahaya penuh.

Spesies yang digunakan adalah Puer (*Pueraria javanica*), hasil koleksi plasma nutfah di Balitnak. Bibit yang digunakan berupa stek, masing-masing sepanjang 20 cm. Data diolah dengan menggunakan analisis keragaman (ANOVA), bila terdapat perbedaan yang nyata maka dilakukan uji lanjut Duncan (Gomez dan Gomez, 1984).

Parameter yang diamati adalah tinggi kanopi, kandungan nitrogen dan fosfor tajuk tanaman, kandungan klorofil, dan anthosianin, pencernaan bahan kering dan organik tajuk tanaman, bobot batang dan daun tanaman, jumlah rata-rata polong per tanaman, jumlah polong bernas, jumlah rata-rata biji per polong, bobot rata-rata polong per tanaman, bobot rata-rata biji, bobot 100 benih, daya berkecambah (DB), kecepatan tumbuh (KCT) dan indeks vigor

Prosedur pengukuran intensitas cahaya

Intensitas cahaya ditentukan dengan rumus $(IC) = (I_1/I_0)$. Besarnya intensitas cahaya ini merupakan cahaya relatif terhadap cahaya tanpa naungan. I_1 = Pembacaan radiasi pada solarimeter yang ditempatkan pada perlakuan naungan (N_1) dan I_0 = Pembacaan radiasi pada solarimeter yang ditempatkan pada kondisi tanpa naungan/terbuka. Intensitas cahaya tersebut dinisbahkan kepada perkebunan kelapa yang terbagi pada tiga umur tanam yaitu 0-5 tahun dengan Intensitas cahaya (IC) 100-80%, 6-15 tahun IC 60-80% dan >15 tahun IC 60-40%, dengan lama intensitas cahaya antara 5-7 jam. Naungan dibuat menggunakan paranet dan bambu. Pengukuran cahaya dilakukan pada jam 9.00 sampai jam 15.00 (6 jam).

Prosedur penanaman tanaman

Sebelum ditanam, dilakukan pembersihan lahan dari gulma. Hal ini dimaksudkan agar tidak ada pengaruh tanaman sebelumnya terhadap tanaman yang akan diamati, kemudian dilakukan pembajakan dan pengemburan. Plot dibuat dengan ukuran masing-masing 5 m x 5 m, yang dibatasi dengan parit untuk mengalirkan air.

Pemupukan menggunakan dosis pupuk N 100 kg/ha, P 150 kg/ha, K 100 kg/ha, Ca 5000 kg/ha, dan S 10 kg/ha. Pupuk yang diberikan adalah unsur hara N berasal dari urea dengan kandungan N 46%, sedangkan P berasal dari TSP dengan kadar P 45% dan K berasal

dari KCl dengan kandungan K 50%. Sementara itu, Ca berasal dari kapur pertanian dan S dari sulfur pertanian.

Puero ditanam menggunakan stek, yang disemaikan pada *polybag*. Setelah tumbuh baik, dipindah ke plot tanam. Jarak tanam yang digunakan adalah 1 m x 1 m. Jadi pada setiap plot terdapat 25 tanaman. Pada umur 8 minggu setelah tanam dilakukan perataan (*trimming*), kemudian naungan berupa paranet dan bambu dipasang pada setiap plot sesuai dengan tingkatan naungan yang dikehendaki yaitu intensitas cahaya 40, 60, 80 dan 100%, dengan tinggi naungan setiap plot 2,5 m.

Prosedur pemeliharaan tanaman

Pemeliharaan meliputi penyiraman dan penyulaman. Panen biji dilakukan ketika sebagian besar benih (>90%) sudah terlihat matang. Produksi hijauan diambil 3 bulan sekali menggunakan metode ubinan dengan ukuran 9 m². Ubinan dibuat secara diagonal pada setiap plot, sedangkan produksi biji dipanen pada saat tanaman mulai berbiji masak, yaitu saat polong biji berwarna coklat. Pemanenan biji tidak dilakukan sekaligus, namun bertahap, karena masak biji tanaman pakan tidak serentak. Pengambilan benih/biji menggunakan ubinan yang lebih luas yaitu seluas 50% dari luas plot.

Prosedur pengujian benih

Pengujian daya kecambah benih dilakukan di Laboratorium menggunakan germinator dengan suhu ruang. Media yang digunakan berupa kapas steril yang telah dibasahi dengan air, kemudian diperas sampai airnya tidak menetes. Selanjutnya diamati perkecambahannya selama 14 hari, dimana hitungan pertama jatuh pada hari ketujuh dan hitungan kedua pada hari ke-14. Kecambah dikatakan normal apabila memiliki kelengkapan kecambah dan radikula telah mencapai tinggi 3 mm (Addison 2003).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis tanah pada lokasi penelitian ditunjukkan pada Tabel 1. Tanah pada lokasi penelitian

masih tergolong masam sampai agak masam dengan kisaran pH 5,0-5,9.

Tanah yang memiliki nilai pH H₂O antara 4,5-5,5 tergolong pada tanah masam, sedangkan tanah yang agak masam memiliki nilai antara 5,6-6,5. Lahan-lahan perkebunan, seperti perkebunan kelapa sawit dan karet sebagian besar merupakan lahan-lahan kering masam. Leguminosa tanaman pakan penutup tanah dapat tumbuh subur pada lahan-lahan perkebunan, sehingga dapat diduga bahwa tanaman toleran terhadap tanah masam.

Nilai N pada lahan penelitian terkatagori sedang, nilai sedang ini tidak terlalu bermasalah bagi tanaman leguminosa, karena adanya kemampuan leguminosa untuk mengikat N dari udara dengan cara berasosiasi dengan mikroorganisme dalam tanah (*Rhizobium* atau mikoriza). Kadar P tersedia menunjukkan nilai yang tinggi sampai sedang. Nilai P yang tinggi sampai sedang pada lokasi penelitian diharapkan dapat membantu proses pembentukan biji pada tanaman. Kandungan fosfor pada tanah penelitian menjadi penting karena leguminosa (kacang-kacangan) biasanya lebih responsif terhadap P. Pemupukan fosfor dengan dosis 60 kg/ha dilaporkan berdampak positif terhadap hasil biji kacang-kacangan (Bildirici dan Yilmaz 2005), karena fosfor merupakan nutrisi yang penting untuk menyehatkan tanaman karena merupakan penyusun adenosin tri fosfat (ATP) dan senyawa energi tinggi lainnya (Bowen et al. 2006).

Klorofil Puero

Kandungan klorofil a, b, nisbah a/b, anthosianin dan kandungan klorofil total Puero tidak dipengaruhi oleh intensitas cahaya (Tabel 2). Hal ini menunjukkan bahwa Puero mampu mempertahankan kandungan klorofilnya pada intensitas cahaya rendah. Kandungan klorofil yang tidak berbeda pada taraf naungan dilaporkan oleh beberapa peneliti. Musyarofah et al. (2007) melaporkan bahwa kandungan klorofil a, klorofil b, klorofil total dan rasio klorofil b/a tidak berbeda nyata antara perlakuan naungan 55 dan 65%. Sementara itu, Purnomo (2005) mengatakan bahwa kandungan klorofil jagung yang toleran naungan dipengaruhi oleh umur tanaman dan tidak dipengaruhi oleh naungan.

Tabel 1. Hasil analisis tanah lokasi penelitian di Kaum Pandak setelah dilakukan pemupukan

Tanah	pH		Bahan organik		Mineral			
	H ₂ O	KCl	N (%)	P ₂ O ₅ (ppm)	P (Me/100g)	K (Me/100g)	Ca (Me/100g)	S (Me/100g)
Puero 40%	5,8	4,8	0,25	44	0,8	202	1026	0,0
Puero 60%	5,9	5,0	0,19	17	2,2	160	1254	0,0
Puero 80%	5,0	5,0	0,19	16	0,7	48	1254	0,6

Tabel 2. Kandungan klorofil Puero pada intensitas cahaya yang berbeda

Parameter	Intensitas cahaya relatif (%)				Rataan
	100	80	60	40	
Klorofil a ($\mu\text{mol}/100 \text{ cm}^2$)	2,64	2,76	2,72	2,60	2,68
Klorofil b ($\mu\text{mol}/100 \text{ cm}^2$)	1,16	1,30	1,37	1,28	1,28
Klorofil a/b ($\mu\text{mol}/100 \text{ cm}^2$)	2,27	2,14	1,99	2,03	2,11
Klorofil total ($\mu\text{mol}/100 \text{ cm}^2$)	3,80	4,05	4,09	3,88	3,96
Anthosianin ($\mu\text{mol}/100 \text{ cm}^2$)	1,20	0,71	0,88	0,71	0,88

Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

Kandungan klorofil b cenderung meningkat seiring rendahnya intensitas cahaya. Nisbah klorofil a/b menurun dengan berkurangnya intensitas cahaya yang diberikan hingga 40%. Peningkatan kandungan klorofil b pada kondisi ternaungi berkaitan dengan peningkatan kandungan protein klorofil sehingga akan meningkatkan efisiensi fungsi antena fotosintetik pada *Light Harvesting Complex II* (LHC II). Penyesuaian tanaman terhadap radiasi yang rendah juga dicirikan dengan membesarnya antena untuk fotosistem II. Membesarnya antena untuk fotosistem II akan meningkatkan efisiensi pemanenan cahaya (Hidema et al. 1992).

Produksi Hijauan Puero

Intensitas cahaya berpengaruh ($P < 0,05$) terhadap produksi hijauan Puero (Tabel 3). Rataan panen produksi hijauan berkisar antara 4213-11183 g bobot segar plot/tahun dan 1115-2462 g bahan kering plot/tahun, atau setara dengan 4,70-12,42 ton/ha/tahun dan 1,24-2,73 ton/ha/tahun. Produksi tertinggi diperoleh pada intensitas cahaya penuh dan terendah dicapai pada intensitas cahaya 60%.

Penurunan produksi hijauan Puero akibat berkurangnya intensitas cahaya dilaporkan oleh Congdon dan Addison (2003), bahwa Puero merupakan tanaman yang memiliki produksi paling tinggi pada setiap naungan (0-84%) dari 14 leguminosa pakan tropik basah yang diuji. Namun produksi hijauan Puero

menurun seiring dengan berkurangnya intensitas cahaya yang masuk. Penurunan yang terjadi pada produksi hijauan Puero di naungan 63, 76 dan 84% berturut-turut adalah 58,9; 67,7; dan 87,1% jika dibandingkan dengan produksi pada intensitas cahaya penuh.

Produktivitas hijauan yang tidak berbeda antara intensitas cahaya 80, 60, dan 40% dimungkinkan karena tidak berbedanya kandungan klorofil pada tiap intensitas cahaya tersebut (Tabel 2). Sehingga diduga proses fotosintesis yang terjadi pada tanaman tersebut berlangsung secara baik.

Tinggi tanaman biasanya dipengaruhi oleh intensitas cahaya, pada penelitian ini intensitas cahaya berpengaruh nyata terhadap tinggi Puero ($P < 0,05$). Tanaman Puero tertinggi diperoleh pada intensitas cahaya penuh yaitu 25 cm, sedangkan tanaman terendah pada intensitas cahaya 40% yaitu 18 cm. Penurunan tinggi tanaman akibat berkurangnya intensitas cahaya, juga dilaporkan oleh Setyowati (2011), yang menyatakan bahwa tinggi tanaman menurun dengan berkurangnya intensitas cahaya matahari. Hal ini menunjukkan bahwa Puero merupakan tanaman yang responsif terhadap cahaya matahari, sehingga pertumbuhannya menurun dalam kondisi ternaungi.

Luas penutupan tanah oleh Puero tidak dipengaruhi oleh intensitas cahaya. Presentase penutupan tanah oleh Puero mencapai 100% pada setiap naungan. Hal ini diduga karena kemampuan Puero untuk beradaptasi terhadap naungan, selain itu Puero dapat menyebar secara vegetatif dan generatif.

Tabel 3. Rataan panen produksi hijauan Puero per plot (25 m²)

Parameter	Intensitas cahaya relatif (%)				Rataan
	100	80	60	40	
Bobot segar (g)	11183 ^a	6309 ^b	4213 ^b	5751 ^b	6864
Bobot kering (g)	2462 ^a	1570 ^b	1115 ^b	1443 ^b	1648
Tinggi tanaman (cm)	25 ^a	25 ^a	18 ^b	14 ^b	20,5
Luas penutupan (%)	100	100	100	100	100

Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

Kualitas hijauan Puero

Kualitas hijauan Puero ditunjukkan pada Tabel 4. Kandungan N Puero dipengaruhi oleh intensitas cahaya ($P < 0,05$). Kandungan N meningkat sejalan dengan rendahnya intensitas cahaya. Meningkatnya nilai N pada tanaman pakan yang ternaungi dilaporkan oleh Guenni et al. (2008), bahwa rumput *Brachiaria brizhanta* dan *Brachiaria decumbens* menunjukkan peningkatan nilai N dengan semakin menurunnya intensitas cahaya.

Kandungan P tajuk tidak menunjukkan perbedaan yang nyata antara intensitas cahaya. Kandungan P terendah dicapai pada intensitas cahaya 80 dan 40%, sedangkan tertinggi dicapai pada intensitas cahaya 60%.

Nilai protein kasar (PK) Puero dipengaruhi nyata oleh naungan ($P < 0,05$), kandungan protein kasar tertinggi dicapai pada intensitas cahaya terendah yaitu 40% sebesar 17,0%. Sirait (2005) melaporkan bahwa kandungan PK pada tiga spesies rumput meningkat dengan meningkatnya intensitas naungan, dimana nilai PK tertinggi dicapai pada naungan 50% diikuti naungan 38% dan terendah pada perlakuan tanpa naungan.

Upaya tanaman untuk mempertahankan kadar protein tetap tinggi diduga berkaitan dengan meningkatnya aktivitas respirasi. Hubungan erat antara peningkatan kebutuhan energi dalam upaya mempertahankan metabolisme dilaporkan oleh Sims dan Percy (1994) yang mengatakan bahwa terjadi peningkatan metabolisme dan kadar nitrogen akan meningkatkan laju respirasi, hal ini mendukung hasil penelitian lain, bahwa genotipe toleran naungan lebih efisien dalam menggunakan sumber energi yaitu laju respirasi yang lebih rendah.

Kecernaan bahan kering dan bahan organik Puero tidak berbeda antar intensitas cahaya. Kecernaan bahan kering dan organik meningkat pada intensitas cahaya

80% dan turun kembali pada intensitas cahaya 60 dan 40%. Kecernaan bahan kering berkisar antara 49,5-54%. Nilai ADF dan NDF Puero tidak menunjukkan perbedaan antara perlakuan. Hal ini menandakan bahwa tanaman Puero yang memperoleh intensitas cahaya rendah akan memberikan nilai kecernaan dan konsumsi oleh ternak yang sama dengan tanaman yang ditanam pada intensitas cahaya penuh. Hasil yang tidak berbeda pada nilai ADF dan NDF juga diduga karena tanaman dipanen pada umur setelah berbiji, sehingga kandungan serat kasar tanaman sudah maksimal.

Produksi biji Puero

Produksi biji Puero berbeda antara intensitas cahaya ($P < 0,05$). Bobot biji kering pada intensitas cahaya 100-60% tidak menunjukkan perbedaan, sedangkan pada intensitas cahaya 40% bobot biji lebih rendah dibandingkan pada intensitas cahaya 100-60%. (Tabel 5). Bobot biji yang tidak berbeda pada intensitas cahaya 100-60%, diduga sesuai dengan yang dilaporkan Addison (2003) bahwa produksi biji pada tanaman yang ternaungi mungkin mempunyai produksi biji yang lebih rendah, namun bobot biji hampir sama dengan tanaman pada intensitas cahaya penuh. Hal ini diduga karena kondisi di bawah naungan hasil asimilasi yang digunakan untuk produksi biji lebih sedikit, namun memiliki kesamaan ukuran biji pada tanaman yang mendapat intensitas cahaya penuh.

Penurunan produksi biji Puero pada intensitas cahaya 40%, diduga karena kandungan N yang tinggi pada intensitas cahaya rendah (Tabel 3). Kandungan N, terutama N terlarut yang tinggi pada tanaman di intensitas cahaya rendah menunjukkan kegagalan pembentukan protein. N terlarut yang tinggi diduga menyebabkan meningkatnya kehampaan pada biji. (Murty dan Sahu 1987).

Tabel 4. Kualitas hijauan Puero (*Pueraria javanica*) per plot (25 m²)

Parameter	Intensitas cahaya relatif (%)				Rataan
	100	80	60	40	
N	2,00 ^b	2,26 ^{ab}	2,34 ^{ab}	2,72 ^a	2,33
P	0,19	0,18	0,20	0,18	0,19
PK	12,52 ^b	14,15 ^{ab}	14,65 ^{ab}	17,02 ^a	14,58
KCBK	51,61	54,87	49,54	51,68	51,93
KCBO	48,66	52,59	44,11	46,62	47,99
ADF	37,11	47,86	42,25	41,26	42,12
NDF	66,12	67,99	65,84	72,75	68,18

Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

N = Nitrogen, P = Fosfor, PK = Protein kasar
 KCBK = Kecernaan Bahan Kering, KCBO = Kecernaan Bahan Organik
 ADF = Acid Detergent Fiber, NDF = Neutral Detergent Fiber

Produksi biji Puero yang rendah ada intensitas cahaya 40%, diduga belum seluruhnya terjadi pembungaan. Pembungaan pada beberapa spesies biasanya tertunda akibat naungan karena perkembangan reproduksi tanaman tertunda atau terjadi lebih lama pada naungan. Sehingga tanaman di bawah naungan yang memiliki potensi dalam produksi biji menjadi tertekan atau terhenti. (Addison 2003).

Daya kecambah biji Puero

Daya kecambah, kecepatan tumbuh dan indeks vigor Puero dipengaruhi oleh intensitas cahaya ($P < 0,05$) (Tabel 6). Daya kecambah cenderung menurun dengan berkurangnya intensitas cahaya pada pengambilan ketiga, sedangkan pada pengambilan keempat, daya kecambah cenderung meningkat dengan berkurangnya intensitas cahaya. Daya kecambah tertinggi pada pengambilan ketiga dicapai oleh intensitas cahaya penuh, sedangkan pada pengambilan

keempat daya kecambah tertinggi dicapai oleh intensitas cahaya terendah yaitu 40%.

Kecepatan tumbuh dan indeks vigor benih Puero pada panen ke tiga dicapai oleh tanaman pada intensitas cahaya 60%. Pada pengambilan ke empat kecepatan tumbuh dan indeks vigor tertinggi dicapai pada intensitas cahaya paling rendah. Hal ini menandakan bahwa hasil biji pada tanaman yang ditanam pada naungan mungkin akan meningkatkan vigoritas dan daya kecambahnya, walaupun terjadi penurunan produksi biji.

Indeks vigor biji Puero pada pengambilan keempat cenderung lebih baik dibandingkan dengan pengambilan ketiga. Hal ini diduga karena biji pada pengambilan keempat lebih matang dilapang dibandingkan dengan pengambilan ketiga. Faktor lain yang menyebabkan lebih tingginya vigor suatu benih adalah pemanenan yang tepat pada saat biji tersebut matang secara fisiologis.

Tabel 5. Produksi biji Puero kering matahari per plot (25 m²) pada intensitas cahaya yang berbeda

Parameter	Intensitas cahaya relatif (%)				Rataan
	100	80	60	40	
Bobot polong (g)	26,74 ^b	30,06 ^{ab}	39,81 ^a	12,18 ^c	27,20
Bobot biji (g)	6,51 ^{ab}	7,29 ^{ab}	13,83 ^a	4,08 ^b	7,93
Bobot brangkas (g)	17,83 ^b	22,54 ^{ab}	25,98 ^a	8,10 ^c	18,61
Bobot 100 (g)	0,68	0,73	0,67	0,83	0,73
Jumlah polong	117,00 ^b	167,67 ^a	197,67 ^a	55,00 ^c	134,34
Jumlah biji	614,67 ^{bc}	892,00 ^b	1316,00 ^a	368,67 ^c	797,84
Biji/polong	5,17	6,66	6,50	5,79	6,03
Polong hapa (%)	7,14	11,24	13,23	16,22	11,96
Polong bernas (%)	92,85	88,76	86,77	83,78	88,04

Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

Tabel 6. Daya kecambah, kecepatan tumbuh relatif biji Puero pengambilan ketiga dan keempat

Parameter	Intensitas cahaya relatif				Rataan
	100	80	60	40	
Pengambilan ketiga					
Daya kecambah (%)	23,00 ^a	10,00 ^c	18,00 ^{ab}	12,00 ^{bc}	15,75
KCT (%)	2,74 ^a	0,85 ^c	0,96 ^c	1,77 ^b	2,08
Indeks vigor (%)	10,00 ^a	0,89 ^c	1,77 ^b	0,99 ^{bc}	3,41
Pengambilan keempat					
Daya kecambah (%)	14,00 ^{bc}	21,33 ^{ab}	12,00 ^c	28,67 ^a	19,00
KCT (%)	1,15 ^c	3,94 ^b	2,69 ^{bc}	6,54 ^a	3,58
Indeks vigor (%)	5,00 ^c	16,00 ^b	12,00 ^{bc}	24,67 ^a	14,42

Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

KCT = kecepatan tumbuh

KESIMPULAN

Bobot kering hijauan (*dry matter*) Puero tertinggi diperoleh pada intensitas cahaya penuh, sedangkan produksi benih Puero sampai intensitas cahaya 60% menunjukkan hasil yang sama dengan produksi benih pada intensitas cahaya penuh. Kualitas benih Puero masih belum konsisten nilainya pada setiap naungan. Nilai klorofil dan kualitas hijauan Puero tidak dipengaruhi oleh intensitas cahaya kecuali pada nilai N yang semakin tinggi dengan berkurangnya intensitas cahaya yang diberikan.

Lokasi yang disarankan untuk produksi hijauan Puero pada iklim yang mirip dengan lokasi kaum pandak Bogor (ketinggian 250 dpl, rata-rata curah hujan 2250 mm/tahun, suhu rata-rata 25,1-26°C dan kelembaban 70-80°C), adalah pada lokasi yang memiliki intensitas cahaya penuh. Pada lokasi yang memiliki keterbatasan intensitas cahaya, disarankan pada intensitas cahaya 80-60%. Produksi benih Puero yang optimal disarankan pada lokasi dengan intensitas cahaya penuh, namun untuk produksi benih Puero dapat dilakukan sampai intensitas cahaya 60%.

DAFTAR PUSTAKA

- Addison HJ. 2003. Shade Tolerance of tropical forage leguminosa for use in agroforestry systems (thesis S2). [Townsville QLD (Aust)]: James Cook University.
- Ali AI, Yakup M, Sabaruddin. 2010. Produksi dan kandungan mineral *Pueraria phaseoloides* dengan tingkat naungan dan inokulasi mikoriza berbeda. *Media Petern.* 33:155-161.
- Bowen DE, Guttieri MJ, Peterson K, Raboy V, Souza EJ. 2006. Phosphorus fractions in developing seeds of four low phytate barley (*Hordeum vulgare* L.) Genotypes. *Crop Sci.* 46:2468-2473.
- Congdon RA, Addison HJ. 2003. Optimising nutrition for productive and sustainable farm forestry systems-pasture legumes under shade. In: A report for the RIRDC/ Land & Water Australia/ FWPRDC/ MDBC Joint Venture Agroforestry Program 1-99. Rural Industries Research and Development Corporation, Kingston, ACT.
- Baldirici N, Yilmaz N. 2005. The effect of different nitrogen and phosphorus doses and bacteria inoculant on the yield and yield componen of field bean. *Agron J.* 4:207-215.
- Das D. Chaturvedi KOP, Mandal MP, Kumar R. 2008. Effect of tree plantations on biomass and primary productivity of herbaceous vegetation in Eastern India. *Trop Ecol.* 49:95-101.
- Gomez KA, Gomez AA. 1984. *Statistical Procedures for Agricultural Research.* 2nd Ed. Singapore: A Wiley-Interscience Publication, John and Sons.
- Guenni O, Seiter S, Figueroa R. 2008. Growth responses of three *Brachiaria* species to light intensity and nitrogen supply. *Trop Grasslands* 42:75-87.
- Hidema J, Makino A, Kurita Y, Mae T, Ojima K. 1992. Changes in the levels of chlorophyll and light-harvesting chlorophyll a/b protein of PSII in rice leaves aged under different irradiances from full expansion through senescence. *Plant Cell Physiol.* 33:1209-1214.
- Musyarofah N, Slamet S, Sandra AA, Suyanto K. 2007. Respon tanaman pegagan (*Centella asiatica* L. Urban) terhadap pemberian pupuk alami di bawah naungan. *Bul. Agron.* 35:217-224.
- Murty KS, Sahu G. 1987. Impact of low light stress on growth and yield of rice. In Dey SK and Baig MJ (editors). *Proceedings of the International Workshop on Impact of Wheather Parameters on Growth and Yield of Rice, 7-10 April 1986, Los Banos (Phil)* p. 93-101.
- Purnomo D. 2005. Tanggapan varietas tanaman jagung terhadap irradiasi rendah. *Agrosains* 7:86-93.
- Setyowati N. 2011. Pengaruh intensitas cahaya dan media tanam terhadap pertumbuhan bibit Rosella. *J Agrivigor* 10:218-227.
- Sims DA, Pearcy RW. 1994. Scaling sun and shade photosynthetic acclimation of *Alocasia macrorrhiza* to whole-plant performance 1. Carbon balance and allocation at different daily photon flexdensities. *Plant Cell Environ.* 17:881-887.
- Sirait J. 2005. Pertumbuhan dan serapan nitrogen rumput pada naungan dan pemupukan yang berbeda. *JITV* 10:175-181.
- Valentim JF, Andrade CMS. 2005. Tropical kudzu (*Pueraria phaseoloides*): Successful adoption in sustainable cattle production systems in the Western Brazilian Amazon. *Trop Grasslands.* 38:222-223.
- Wong CC, Moog F, Chen CP. 2005. Forage and ruminant livestock integrations in tree crop plantations of Southeast Asia. In: Reynold SG, Frame J, editors. *Grasslands: Developments, opportunities, perspectives.* Enfield NH (USA): FAO and Science Publishers Inc. p. 403-431.